

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 90/91

Mac/April 1991

EAJ 241/3 Kejuruteraan Geoteknik I

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** (9) muka surat yang bercetak dan DUA (2) muka surat lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan : Sekurang-kurangnya DUA (2) soalan dari setiap bahagian.

Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Dua lampiran yang dikepilkan adalah untuk digunakan bagi soalan 7(c).

Bahagian A

1. [a] Terbitkan satu ungkapan untuk ketumpatan pukal (γ) tanah separa tepu dalam sebutan graviti tentu zarah tanah (G), nisbah lompang (e), darjah ketepuan (S_r) dan berat unit air (γ_w).

(4 markah)

- [b] Takrifkan istilah:

- (i) 'Tanah' dalam Kejuruteraan Awam
- (ii) nisbah lompang
- (iii) ketumpatan nisbi
- (iv) kepekaan

(6 markah)

- [c] Satu sampel tanah tepu tanah liat dari Kedah mempunyai isipadu 31.25cm^3 dan beratnya ialah 58.66g. Sampel yang sama setelah dikeringkan di dalam ketuhar mempunyai isipadu sebanyak 23.92cm^3 dan beratnya ialah 42.81g. Kira keliangan sampel awal, graviti tentu zarah tanah dan had pengecutan tanah.

(10 markah)

2. [a] Jadualkan Piawaian British atau M.I.T. pengelasan saiz zarah tanah. Apakah batasan yang akan dihadapi jika pengelasan tanah dibuat berdasarkan kepada sistem pengelasan saiz zarah.

(5 markah)

- [b] Nyatakan dengan memberikan sebab-sebabnya sekali samada kenyataan-kenyataan di bawah benar atau salah.

[i] Kandungan air tanah tidak boleh melebihi 100%.

[iii] Nisbah lompang maksimum pasir yang mengandungi bijian sfera samadimensi dengan garispusat 'd' ialah 0.71.

...3/-

[iii] Endapan pasir halus mempunyai graviti tentu zarah tanah sebanyak 2.65 dan nisbah lompang sebanyak 0.60. Kecerunan hidraulik genting untuk pasir ini ialah 0.95.

[iv] Darjah ketepuan tanah tidak boleh melebihi 100%.

[v] Aliran halaju Darcy bagi air menerusi tanah adalah selalunya melebihi halaju resipan.

(10 markah)

[c] Had cecair bagi sampel tanah dari Kuala Lumpur ialah 65 peratus dan had plastiknya ialah 40 peratus. Kandungan lembapan aslinya ialah 45 peratus. Tentukan indeks keplastikan dan indeks kecairan untuk tanah tersebut. Nyatakan juga apakah keadaan ketekalan (kekonsistenan) nya. Berikan nama tanah beserta dengan simbolnya seperti yang terdapat dalam carta keplastikan 'Unified System'.

(5 markah)

3. [a] Sebutkan beberapa ujian pengenalpastian tapak yang berlainan untuk tanah. Bincangkan dua daripadanya.

(5 markah)

[b] Ujian pemadatan Piawai Proctor telah dijalankan ke atas sampel tanah yang diambil dari U.S.M. Kampus Cawangan Perak. Keputusan ujian tersebut adalah seperti berikut:

Ketumpatan pukal

(kN/m^3)	2063	2108	2182	2187	2045	1890
Kandungan air (%)	17.2	15.2	12.2	11.0	8.8	7.4

...4/-

Plot lengkung pemadatan dan dapatkan ketumpatan kering maksimum dan kandungan lembapan optimum untuk tanah tersebut.

Lukiskan juga garis lompong udara 0% dan 10% yang menghubungkan ketumpatan kering dan kandungan air. Kira peratus-peratus lompong udara pada kandungan lembapan optimum jika graviti tentu zarah-zarah tanah ialah 2.6.

(12 markah)

(c) Apakah yang dimaksudkan dengan 'cerucuk pasir'?

(3 markah)

4. [a] Apakah yang dimaksudkan hukum Darcy? Bagaimanakah cara yang akan anda lakukan untuk menentukan kebolehtelapan untuk tanah liat berkelodak di dalam makmal? Bincangkan tatacara untuk menerbitkan sebarang ungkapan yang digunakan.

(9 markah)

- [b] Suatu hamparan pasir terdiri daripada tiga lapisan mendatar dengan ketebalan masing-masing 'H', '2H' dan '4H' dari permukaan bumi berdekatan dengan Ipoh. Nilai kebolehtelapan untuk lapisan atas dan lapisan bawah ialah 1×10^{-4} cm/sec. dan untuk lapisan pertengahan ialah 2×10^{-2} cm/sec. Kira nisbah kebolehtelapan purata hamparan pasir tersebut dalam arah mendatar terhadap arah tegak.

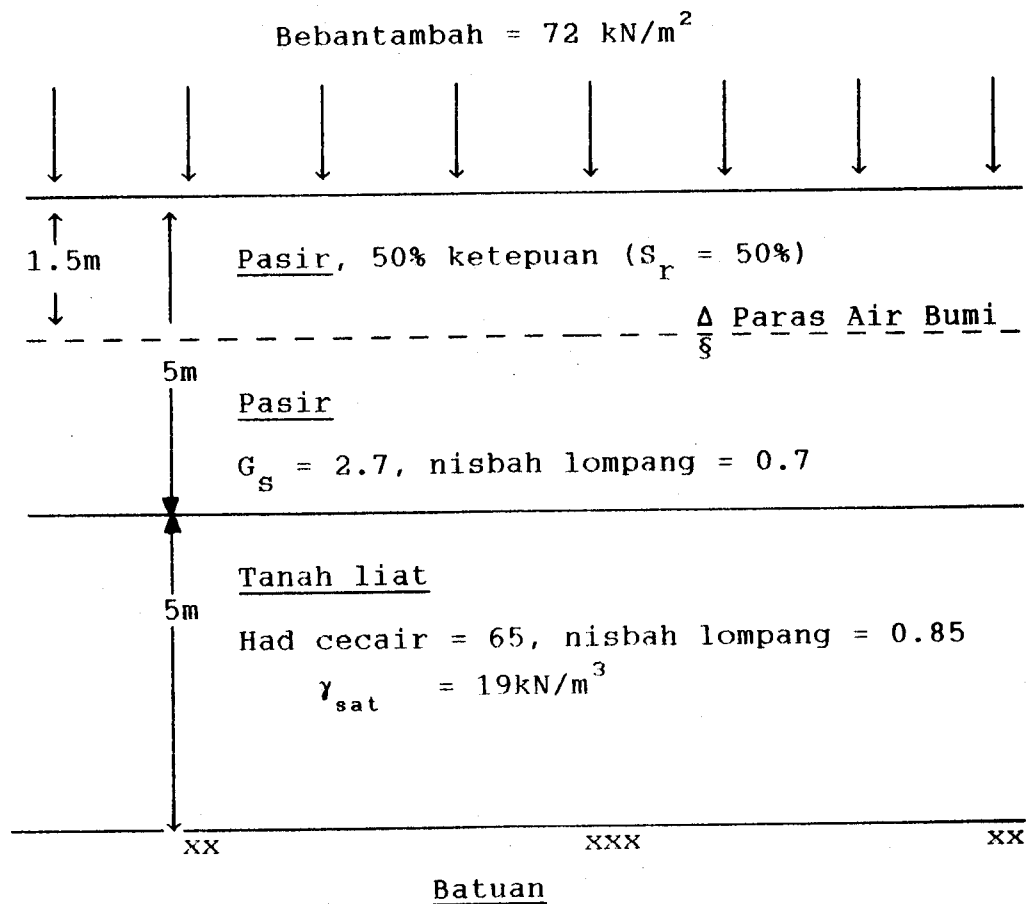
(8 markah)

- [c] Lengkung agihan saiz bijian untuk pasir dari Sungai Kinta telah menunjukkan bahawa saiz berkesannya ialah 0.5mm dan pekali keseragaman ialah 1.5. Daripada data tersebut di atas bolehkah ditentukan kebolehtelapan pasir itu? Jika ya, apakah nilainya dan jika tidak, mengapa?

(3 markah)

Bahagian B

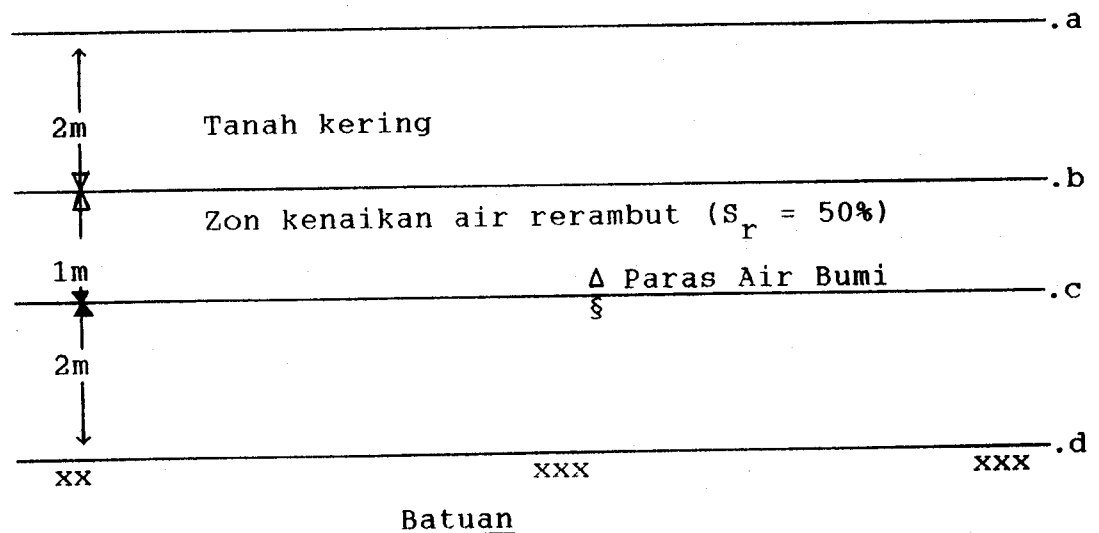
5. [a] Terangkan fenomena pengukuhan dengan memberi analogi tanah dan pegas. (7 markah)
- [b] Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan tanah terkukuh biasa dan tanah terkukuh lebih. (5 markah)
- [c] Rajah 1 menunjukkan satu profail tanah. Kira enapan akibat pengukuhan utama untuk 5m lapisan tanah liat dengan beban tambahan sebanyak 75 kN/m^2 yang dikenakan pada aras bumi. (8 markah)



Rajah 1

...7/-

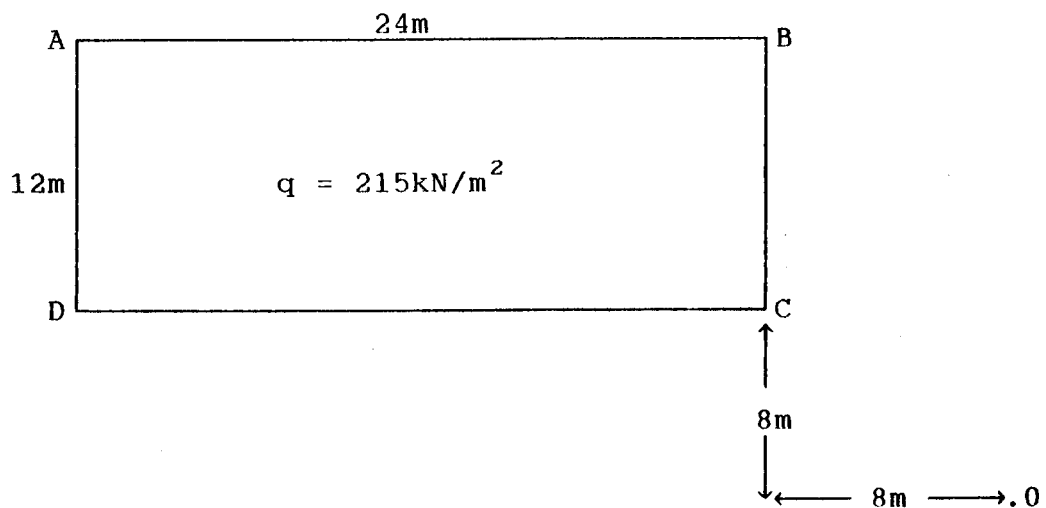
6. [a] Terangkan dengan jelas konsep tegasan berkesan yang diperkenalkan oleh Terzaghi. (5 markah)
- [b] Terangkan kenapakah air rerambut wujud di dalam tanah (beserta dengan persamaan yang berkaitan, terbitan persamaan tidak diperlukan) dan jelaskan apakah kesannya terhadap tanah berpasir. (7 markah)
- [c] Rajah 2 menunjukkan endapan tanah berbijian. Plot perubahan jumlah tegasan, tekanan liang dan tegasan berkesan terhadap ukuran kedalaman. Untuk tanah bijian, $e = 0.6$, G_s (graviti tentu pepejal) = 2.7. (8 markah)



Rajah 2

7. [a] Apakah andaian-andaian yang dibuat di dalam teori agihan tegasan Boussinesq dan sejauh manakah andaian-andaian ini benar di dalam konteks tanah?
- (5 markah)
- [b] Berikan sekam kamilan (perincian kiraan tidak diperlukan) untuk mengira tegasan tegak pada satu titik di dalam jisim tanah disebabkan oleh keluasan berbeban (dalam bentuk segiempat tepat) dipermukaan.
- (7 markah)
- [c] Asas segiempat tepat (24m x 12m) mendedahkan tanah kepada bebanan sebanyak 215kN/m^2 , bertindak secara seragam ke atas keluasan asas. Tentukan tegasan tegak untuk satu titik yang terletak di luar daripada pelan kawasan asas (Rajah 3), pada ukur kedalaman 8m.

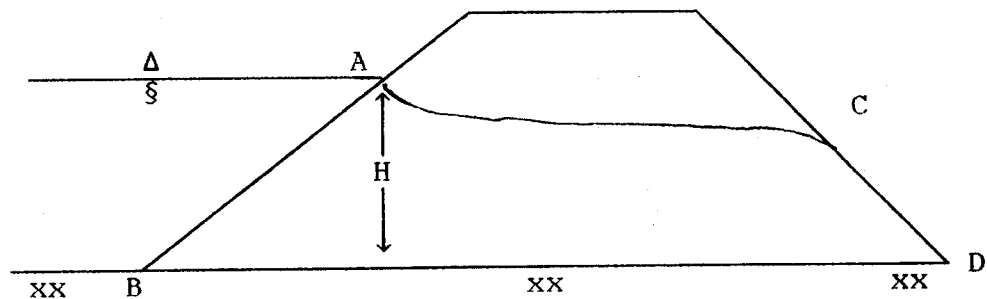
(8 markah)



Rajah 3

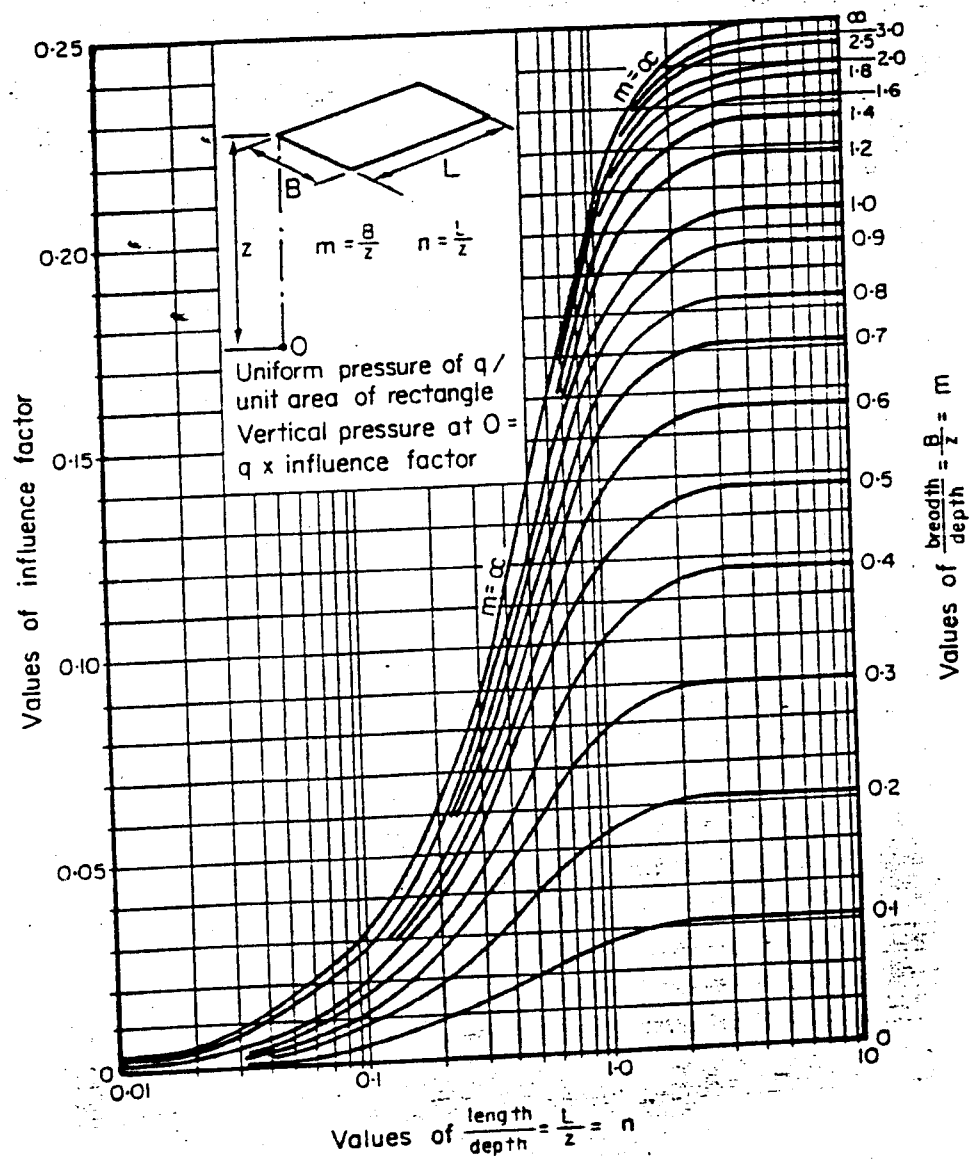
...9/-

8. [a] Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan garis sama upaya, garis aliran dan jaringan aliran. Tunjukkan satu jaringan aliran untuk sebuah empangan tanah homogen yang terletak di atas asas tak boleh telap. (6 markah)
- [b] Terbitkan secara ringkas ungkapan untuk menganggar kuantiti resipan daripada jaringan aliran. (8 markah)
- [c] Bagi sebuah empangan tanah homogen yang terletak di atas asas tak boleh telap (Rajah 4), berikan ulasan terhadap sempadan-sempadan AB, AC, CD dan BD aliran. (6 markah)



Batuan

Rajah 4



Carta Fadum

Tegasan di dalam Tanah

Jadual (Carta Fadum)

I. Influence Coefficients for Rectangular Areas*

$m = A/H$ or $n = B/H$	$n = B/H$ or $m = A/H$								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	0.005	0.009	0.013	0.017	0.020	0.022	0.024	0.026	0.027
0.2	0.009	0.018	0.026	0.033	0.039	0.043	0.047	0.050	0.053
0.3	0.013	0.026	0.037	0.047	0.056	0.063	0.069	0.073	0.077
0.4	0.017	0.033	0.047	0.060	0.071	0.080	0.087	0.093	0.098
0.5	0.020	0.039	0.056	0.071	0.084	0.095	0.103	0.110	0.116
0.6	0.022	0.043	0.063	0.080	0.095	0.107	0.117	0.125	0.131
0.7	0.024	0.047	0.069	0.087	0.103	0.117	0.128	0.137	0.144
0.8	0.026	0.050	0.073	0.093	0.110	0.125	0.137	0.146	0.154
0.9	0.027	0.053	0.077	0.098	0.116	0.131	0.144	0.154	0.162
1.0	0.028	0.055	0.079	0.101	0.120	0.136	0.149	0.160	0.168
1.2	0.029	0.057	0.083	0.106	0.126	0.143	0.157	0.168	0.178
1.5	0.030	0.059	0.086	0.110	0.131	0.149	0.164	0.176	0.186
2.0	0.031	0.061	0.089	0.113	0.135	0.153	0.169	0.181	0.192
2.5	0.031	0.062	0.090	0.115	0.137	0.155	0.170	0.183	0.194
3.0	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.171	0.184	0.195
5.0	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.172	0.185	0.196
10.0	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.172	0.185	0.196
∞	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.172	0.185	0.196

	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	5.0	10.0	∞
0.1	0.028	0.029	0.030	0.031	0.031	0.032	0.032	0.032	0.032
0.2	0.055	0.057	0.059	0.061	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
0.3	0.079	0.083	0.086	0.089	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
0.4	0.101	0.106	0.110	0.113	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
0.5	0.120	0.126	0.131	0.135	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137
0.6	0.136	0.143	0.149	0.153	0.155	0.156	0.156	0.156	0.156
0.7	0.149	0.157	0.164	0.169	0.170	0.171	0.172	0.172	0.172
0.8	0.160	0.168	0.176	0.181	0.183	0.184	0.185	0.185	0.185
0.9	0.168	0.178	0.186	0.192	0.194	0.195	0.196	0.196	0.196
1.0	0.175	0.185	0.193	0.200	0.202	0.203	0.204	0.205	0.205
1.2	0.185	0.196	0.205	0.212	0.215	0.216	0.217	0.218	0.218
1.5	0.193	0.205	0.215	0.223	0.226	0.228	0.229	0.230	0.230
2.0	0.200	0.212	0.223	0.232	0.236	0.238	0.239	0.240	0.240
2.5	0.202	0.215	0.226	0.236	0.240	0.242	0.244	0.244	0.244
3.0	0.203	0.216	0.228	0.238	0.242	0.244	0.246	0.247	0.247
5.0	0.204	0.217	0.229	0.239	0.244	0.246	0.249	0.249	0.249
10.0	0.205	0.218	0.230	0.240	0.244	0.247	0.249	0.250	0.250
∞	0.205	0.218	0.230	0.240	0.244	0.247	0.249	0.250	0.250

* After Newmark (11).